

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-246327

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 H 61/20

F 1 6 H 61/20

37/02

37/02

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-50505

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月5日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 服部 昇

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

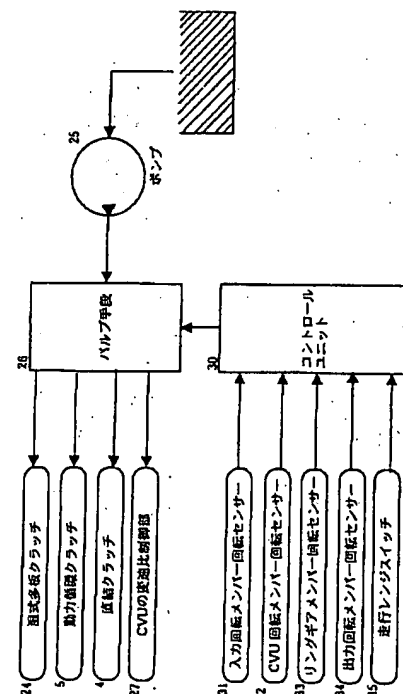
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 変速比無限大無段自動変速機

(57) 【要約】

【課題】 セレクトタイムラグが長くなったり、バラツクのを無くし、操作性を良くする。

【解決手段】 無段変速ユニット2に遊星歯車を3組み合わせさせて前進から後進まで変速比を無限大変速比を含んで連続的に制御可能な変速ユニットを有する車両の無段自動変速機において、ニュートラルレンジ時の変速ユニットの変速比を第1の所定値、前進発進時の変速ユニットの変速比を有限の第2の所定値、後進時の変速ユニットの変速比を有限の第3の所定値とした場合、第1の所定値を第2の所定値と第3の所定値のほぼ中央値とすると共に、滑り回転を許容する発進要素24を設け、前進レンジまたは後進レンジに切換えたときに、変速機入力に対して、変速機出力が停止している状態を保つように発進要素24を制御する制御手段30を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転者が選択可能な前進レンジ、後進レンジ、動力伝達の生じないニュートラルレンジを有し、無段変速ユニットに遊星歯車を組み合わせて前進から後進まで変速比を無限大変速比を含んで連続的に制御可能な変速ユニットを有する車両の無段自動変速機において、

ニュートラルレンジ時の変速ユニットの変速比を第1の所定値、前進発進時の変速ユニットの変速比を有限の第2の所定値、後進時の変速ユニットの変速比を有限の第3の所定値とした場合、第1の所定値を第2の所定値と第3の所定値のほぼ中央値とすると共に、

滑り回転を許容する発進要素を設け、

前進レンジまたは後進レンジに切換えたときに、変速機入力に対して、変速機出力が停止している状態を保つように発進要素を制御する制御手段を設けたことを特徴とする変速比無限大無段自動変速機。

【請求項2】 前記第1の所定値を、ニュートラルレンジかつ車両停止時には第2の所定値と第3の所定値の中央値よりも第2の所定値側に設定する請求項1に記載の変速比無限大無段自動変速機。

【請求項3】 前記第1の所定値を、ニュートラルレンジかつ車両停止時には無限大変速比に設定する請求項1に記載の変速比無限大無段自動変速機。

【請求項4】 前記発進要素を、変速機出力側に設けた請求項1に記載の変速比無限大無段自動変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、無限大変速比を実現可能な車両用の変速比無限大無段自動変速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】無段変速機に遊星歯車を組み合わせて無限変速比を実現可能な無段自動変速機として、例えば特開昭63-219956号に示される無段自動変速機があり、その構成をスケルトンの形で表現したものを図6、図7に示す。

【0003】これは、入力軸1、フルトロイダルを2つタンデムに接合した無段変速ユニット部（以下、CVUと呼ぶ）2、シングルピニオン遊星歯車3、直結クラッチ4、動力循環クラッチ5、出力軸6、入力軸1と動力循環クラッチ5の一方と接続する軸とで動力伝達する円筒歯車組7、CVU2の出力と遊星歯車3のサンギアとで動力伝達する円筒歯車組8を構成要素とする。

【0004】相互に回転可能な回転メンバーは、入力回転メンバー11、CVU出力回転メンバー12、サンギア回転メンバー13、キャリア回転メンバー14、出力回転メンバー15、動力循環入力回転メンバー16である。

【0005】回転メンバーと構成要素の関係は、入力回

転メンバー11は入力軸1とCVU2の入力部と円筒歯車組7の一方で構成される。CVU出力回転メンバー12はCVU2の出力部と円筒歯車組8の一方で構成される。サンギア回転メンバー13は遊星歯車3のサンギアと直結クラッチ4の一方と円筒歯車組8の他方で構成される。キャリア回転メンバー14は遊星歯車3のキャリアと動力循環クラッチ5の一方で構成される、出力回転メンバー15は出力軸6と遊星歯車3のリングギアと直結クラッチ4の他方で構成される。動力循環入力回転メンバー16は動力循環クラッチ5の他方と円筒歯車組7の他方で構成される。

【0006】この無段自動変速機は、Rレンジ（後進走行レンジ）のときは、動力循環クラッチ5を締結し、直結クラッチ4を非締結にした、動力循環モードとなっている。

【0007】後進方向に車両走行中は、リバースの変速比が選択されている。この状態から車両停止する場合には、徐々に変速比を大きくしていき、最終的にはエンジンが一定の回転速度すなわち本変速機の入力が一定の回転速度を維持しながら、車両すなわち本変速機の出力が停止している状態となる。いわゆるギアードニュートラルを実現する（無限大変速比）。この状態では、動力循環クラッチ5は滑ることはなく、締結されたままである。発進するときは、この逆に変速比制御を行うが、どのような場合でも、動力循環クラッチ5は滑ることはない。

【0008】Dレンジ（前進走行レンジ）のときは、動力循環クラッチ5を締結し、直結クラッチ4を非締結にした、動力循環モードとなっている（直結モードの場合を除く）。

【0009】前進方向に車両走行中は、前進の変速比が選択されている。この状態から車両停止する場合には、徐々に変速比を大きくしていき、最終的にはエンジンが一定の回転速度すなわち本変速機の入力が一定の回転速度を維持しながら、車両すなわち本変速機の出力が停止している状態となる。いわゆるギアードニュートラルを実現する（無限大変速比）。この状態では、動力循環クラッチ5は滑ることはなく、締結されたままである。発進するときは、この逆に変速比制御を行うが、どのような場合でも、動力循環クラッチ5は滑ることはない。

【0010】動力循環モードにあつては、CVU2の変速比を連続的に変化させることにより、後退からギアードニュートラルを通過して前進まで連続的に変速機としての変速比を変えることができる。

【0011】しかしながら、このようなギアードニュートラルはCVU2の変速比の特定の一点で実現するのであつて、これをはずれると、車両としては前進、後進のいずれかとなる。仮に制御の安定性が悪く発振したりすると、前進、後進を繰り返す、振動を引き起こす可能性がある。また、外乱によってギアードニュートラルがず

れる可能性もあるさらには、車両停止時にギアードニュートラルにした場合には、いわゆるクリープ駆動力がなくなり、坂道発進等での運転のしやすさが得られないこととなる。

【0012】そこで、本発明人によって、Dレンジでは有限の前進変速比に制御し、Rレンジでは有限の後進変速比に制御し、車両停止時には動力循環クラッチ5を滑らせる、すなわちギアードニュートラルを避けて、エンジンが一定の回転速度つまり本変速機の入力がある一定の回転速度を維持しながら、車両つまり本変速機の出力が停止している状態を実現する方法が考えられている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような方法によれば、前記問題は解決されるが、Nレンジ（ニュートラルレンジ）のときの変速比によっては、NレンジからDレンジまたはRレンジへ選択された場合、実際に駆動力が発生するまでの時間（セレクトタイムラグ）が長くなる場合があり、運転のしにくさとなる場合がある。

【0014】例を挙げて説明すると、Nレンジにおける変速比が、動力循環モードでの前進の最高段変速比と仮定する。この場合、NレンジからRレンジへ選択されると、まず動力循環モードでの前進の最高段変速比からRレンジの車両停止時（または発進時）に規定される後進変速比へと変速比が変更される。変更されたことを確認した後、発進要素（動力循環クラッチ5）の伝達トルクを高めていき、所定の伝達トルクとする制御が行われる。

【0015】即ち、発進要素の締結に要する時間の他に、動力循環モードでの前進の最高段変速比から後進変速比までの変速時間が必要となる。Rレンジの後進変速比はCVU2の一方の変速比（負の変速比）の極に設定し、前進の最高段変速比CVU2の他方の変速比の極であるから、この場合には、CVU2の極から極へと全変速比幅の変速となり、したがって変速に必要な時間は最大となる。

【0016】そもそも、運転者は運転の経過と共にセレクトタイムラグがどれだけあるかを学習し、操作を行うが、Nレンジのときの変速比によって、セレクトタイムラグにバラツキがあると、扱いにくくなる。また、セレクトタイムラグが長いと、その分アクセル操作等、次の操作までの待ち時間が長くなり、運転者に不快感を与えかねないものである。

【0017】この発明は、このような問題点を解決することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、運転者が選択可能な前進レンジ、後進レンジ、動力伝達の生じないニュートラルレンジを有し、無段変速ユニットに遊星歯車を組み合わせて前進から後進まで変速比を無限大変

速比を含んで連続的に制御可能な変速ユニットを有する車両の無段自動変速機において、ニュートラルレンジ時の変速ユニットの変速比を第1の所定値、前進発進時の変速ユニットの変速比を有限の第2の所定値、後進時の変速ユニットの変速比を有限の第3の所定値とした場合、第1の所定値を第2の所定値と第3の所定値のほぼ中央値とすると共に、滑り回転を許容する発進要素を設け、前進レンジまたは後進レンジに切換えたときに、変速機入力に対して、変速機出力が停止している状態を保つように発進要素を制御する制御手段を設ける。

【0019】第2の発明は、第1の発明において、第1の所定値を、ニュートラルレンジかつ車両停止時には第2の所定値と第3の所定値の中央値よりも第2の所定値側に設定する。

【0020】第3の発明は、第1の発明において、第1の所定値を、ニュートラルレンジかつ車両停止時には無限大変速比に設定する。

【0021】第4の発明は、第1の発明において、発進要素を、変速機出力側に設ける。

【0022】

【発明の効果】第1の発明によれば、ニュートラルレンジの変速比が前進発進時の変速比と後進時の変速比のほぼ中央値に設定されるため、ニュートラルレンジから前進レンジが選択されたときと、ニュートラルレンジから後進レンジが選択されたときとで、ほぼセレクトタイムラグが同じになり、セレクトタイムラグが長くなった、バラツキの解消され、良好な運転操作性が確保される。

【0023】また、発進要素により、坂道発進等で運転がしやすくなり、前進レンジおよび後進レンジに有限の変速比に設定するので、前後進の振動は確実に防止される。

【0024】第2の発明によれば、前進時の操作性が向上される。

【0025】第3の発明によれば、エンジンのストールが確実に回避される。

【0026】第4の発明によれば、変速機出力側に設けた発進要素により、運転操作性が向上される。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に基いて説明する。

【0028】図1は、エンジン20の動力を伝達する無段自動変速機の概略構成を示しており、1は入力軸、2はトロイダル型の無段変速ユニット部（CVU）、3は遊星歯車、4は直結クラッチ、5は動力循環クラッチ、6は出力軸、7、8は円筒歯車組、2.1は出力ギヤ、2.2は差動ギヤ、2.3はタイヤである。

【0029】この入力軸1、CVU2、遊星歯車3、直結クラッチ4、動力循環クラッチ5、出力軸6、円筒歯車組7、8により変速ユニットが構成される。変速ユニ

ットの出力部には、湿式多板クラッチ24が介装される。

【0030】エンジン20により駆動されるポンプ25からの圧油はバルブ手段26に導かれ、バルブ手段26から直結クラッチ4、動力循環クラッチ5、湿式多板クラッチ24、CVU2の変速を行う変速比制御部27に、それぞれ制御圧が供給される。

【0031】図2のように、コントロールユニット30からバルブ手段26へ制御信号が出力される。

【0032】CVU2の変速比を観測するために、入力回転メンバー11（入力軸1とCVU2の入力部と円筒歯車組7の一方で構成）、CVU出力回転メンバー12（CVU2の出力部と円筒歯車組8の一方で構成）の回転速度を検出する回転センサ31、32が設けられる。

【0033】湿式多板クラッチ24の滑り回転速度を観測するために、リングギア回転メンバー17（遊星歯車3のリングギアと湿式多板クラッチ24の一方で構成）、出力回転メンバー15（出力軸6と湿式多板クラッチ24の他方で構成）の回転を検出する回転センサ33、34が設けられる。

【0034】また、運転者の意志を確認する手段として、図示しないシフトレバーの位置を検出する各走行レンジスイッチ35が設けられる。

【0035】これらの検出信号はコントロールユニット30に入力され、コントロールユニット30によって、バルブ手段26を介して直結クラッチ4、動力循環クラッチ5、湿式多板クラッチ24、CVU2の変速を行う変速比制御部27への各制御圧が制御される。

【0036】なお、前図5、図6と同一の構成のものには同一の符号を付してある。

【0037】次に、制御方法と作用を説明する。

【0038】図3に、運転者が選択する走行レンジと変速機の動力伝達モードおよび直結クラッチ4、動力循環クラッチ5、湿式多板クラッチ24の締結論理を示す。Nレンジ（ニュートラルレンジ）、Pレンジ（パーキングレンジ）では、動力循環クラッチ5が選択され、直結クラッチ4と湿式多板クラッチ24は非締結状態である。Rレンジ（後進走行レンジ）では動力循環モードであり、変速比は後進の有限の値が選択され、動力循環クラッチ5と湿式多板クラッチ24が選択される。Dレンジ（前進走行レンジ）の動力循環モードでは、変速比は前進の値が選択され、動力循環クラッチ5と湿式多板クラッチ24が選択される。

【0039】Nレンジ（およびPレンジ）のときの変速比（第1の所定値）は、動力循環モードのDレンジの発進時の変速比（第2の所定値）と、Rレンジのときの変速比（第3の所定値：負の変速比）に対して、第3の所定値<第1の所定値<第2の所定値、かつ第2の所定値と第3の所定値のほぼ中央値に設定されている。

【0040】図4、図5に、Nレンジ、Pレンジおよび

発進時の制御フローを示す。

【0041】まず最初に、ステップ1～3にてNレンジのときの変速比（第1の所定値）と、Dレンジの発進時の変速比（第2の所定値）と、Rレンジのときの変速比（第3の所定値）が読み取られる。

【0042】NレンジまたはPレンジが選択されているエンジン20のアイドル時には、ステップ4～9にて動力循環クラッチ5が締結され、変速比が第1の所定値に、つまりCVU出力回転メンバー12の回転速度（Ncvt）が第1の目標値（変速比の第1の所定値から換算）となるように、バルブ手段26を介してCVU2の変速比制御部27への制御圧がフィードバック制御される。

【0043】次に、この状態からDレンジが選択されると、ステップ10、11にてCVU出力回転メンバー12の回転速度（Ncvt）の目標値（NCVT）が第1の目標値から第2の目標値（変速比の第2の所定値から換算）に変更され、ステップ14～16にて変速比が第2の所定値に、つまりCVU出力回転メンバー12の回転速度（Ncvt）が第2の目標値となるように、バルブ手段26を介してCVU2の変速比制御部27への制御圧がフィードバック制御される。これにより、CVU2が前進発進時の変速比に制御される。

【0044】そして、CVU出力回転メンバー12の回転速度（Ncvt）が第2の目標値となると、ステップ17～22にてリングギア回転メンバー17の回転速度（Nr）と出力回転メンバー15の回転速度（Nout：変速機の出力軸6の回転速度）と入力回転メンバー11の回転速度（Nin：エンジンの回転速度）とが読み取られ、リングギア回転メンバー17の回転速度（Nr）と出力回転メンバー15の回転速度（Nout）から湿式多板クラッチ24の相対回転 δNc が計算され、予め定めたマップからエンジンの回転速度Ninに対する目標相対回転 δNC が読み込まれると共に、ステップ23、24にて湿式多板クラッチ24の相対回転 δNc がその目標相対回転 δNC となるように、バルブ手段26を介して湿式多板クラッチ24への制御圧がフィードバック制御、即ち湿式多板クラッチ24が作動される。

【0045】この場合、エンジンの略アイドル回転速度に対して、変速機の出力軸6の回転を停止させると共に、所定のクリーブトルクを発生させるように、湿式多板クラッチ24の滑りが制御される。

【0046】また、Rレンジが選択されると、ステップ12、13にてCVU出力回転メンバー12の回転速度（Ncvt）の目標値（NCVT）が第1の目標値から第2の目標値（変速比の第3の所定値から換算）に変更され、ステップ14～16にて変速比が第3の所定値に、つまりCVU出力回転メンバー12の回転速度（Ncvt）が第3の目標値となるように、バルブ手段26を介してCVU2の変速比制御部27への制御圧がフィード

バック制御される。これにより、CVU 2が後進時の変速比に制御される。

【0047】そして、CVU出力回転メンバー12の回転速度(Ncvt)が第3の目標値となると、ステップ17～22にてリングギア回転メンバー17の回転速度

(Nr)と出力回転メンバー15の回転速度(Nout:変速機の出力軸6の回転速度)と入力回転メンバー11の回転速度(Nin:エンジンの回転速度)とが読み取られ、リングギア回転メンバー17の回転速度(Nr)と出力回転メンバー15の回転速度(Nout)から湿式多板クラッチ24の相対回転 δNc が計算され、予め定めたマップからエンジンの回転速度Ninに対する目標相対回転 δNC が読み込まれると共に、ステップ23、24にて湿式多板クラッチ24の相対回転 δNc がその目標相対回転 δNC となるように、パルス手段26を介して湿式多板クラッチ24への制御圧がフィードバック制御、即ち湿式多板クラッチ24が作動される。

【0048】この場合、エンジンの略アイドリング回転速度に対して、変速機の出力軸6の回転を停止させると共に、所定の伝達トルクを発生させるように、湿式多板クラッチ24の滑りが制御される。

【0049】したがって、Dレンジ、Rレンジに切換えた場合に、エンジンが一定の回転速度即ち本変速機の入力が一定の回転速度を維持しながら、車両即ち本変速機の出力が停止している状態が実現されると共に、所定のクリープ力が得られる。

【0050】そして、エンジンのスロットル弁が開けられ、エンジンの回転が上昇されると、エンジンの回転に応じて、湿式多板クラッチ24の締結トルクを増大していくよう、湿式多板クラッチ24への制御圧が制御され、車両の発進が行われる。

【0051】なお、図4、図5にてCVU出力回転メンバー12の回転速度を目標値にCVU 2の変速比を制御しているが、変速比を目標値とおいても良い。

【0052】このように、Dレンジ、Rレンジが選択されたときに、該当する変速比への変更が行われ、湿式多板クラッチ24が制御されるのであり、Nレンジ(およびPレンジ)の変速比がDレンジ発進時の変速比とRレンジの変速比のほぼ中央値に設定されるため、NレンジからDレンジが選択されたときと、NレンジからRレンジが選択されたときとで、ほぼセレクトタイムラグが同じになり、またセレクトタイムラグが短縮される。

【0053】Nレンジでは、次に運転者がDレンジを選ぶか、Rレンジを選ぶかについては予測できないが、NレンジからDレンジが選ばれ、変速比の第2の所定値に至るまでの時間(Dレンジセレクトタイムラグ)と、NレンジからRレンジが選ばれ、変速比の第3の所定値に至るまでの時間(Rレンジセレクトタイムラグ)を同じとするのが、セレクトタイムラグが長くなる場合が発生しないようにするために最も合理的である。

【0054】即ち、第1の所定値を第2の所定値と第3の所定値のほぼ中央値とすることで、セレクトタイムラグのバラツキを解消でき、セレクトタイムラグが長くなるのを防止でき、これにより良好な運転操作性を得ることができる。

【0055】また、もちろん、坂道発進等で運転がしやすくなり、DレンジおよびRレンジにあるときに有限の変速比に設定するので、制御の安定性が悪く発振したとしても、あるいは外乱があっても、前後進の振動を確実に防止できる。

【0056】なお、動力循環モードは、Dレンジにあるとき、所定の運転域等に直結モードに切換るようになっている。

【0057】ところで、第1の所定値を、車両停止時に第2の所定値と第3の所定値の中央値よりも第2の所定値側に設定しても良い。このようにすれば、NレンジからDレンジへの選択が、NレンジからRレンジへの選択よりも、使用頻度が高いDレンジセレクトタイムラグを小さくでき、操作しやすくなる。

【0058】また、第1の所定値を、車両停止時に無限大変速比に設定しても良い。この場合、Nレンジにおいて、湿式多板クラッチ24が誤って締結されても、車両が動くことはなく、エンジンがストールすることもない。

【0059】なお、湿式多板クラッチ24を発進要素としたが、湿式多板クラッチ24を用いず、動力循環クラッチ5にその機能を兼ねさせても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の概略構成図である。

【図2】制御システムのブロック図である。

【図3】走行レンジと動力伝達モードとクラッチの締結論理を示す表図である。

【図4】制御内容を示すフローチャートである。

【図5】制御内容を示すフローチャートである。

【図6】従来例の無段自動変速機の概略構成図である。

【図7】その無段自動変速機の回転メンバーを示す構成図である。

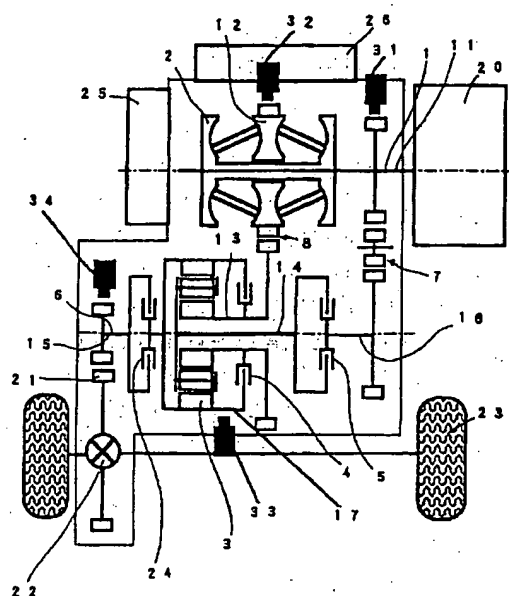
【符号の説明】

- 1 入力軸
- 2 無段変速ユニット部(CVU)
- 3 遊星歯車
- 4 直結クラッチ
- 5 動力循環クラッチ
- 6 出力軸
- 7, 8 内筒歯車組
- 11 入力回転メンバー
- 12 CVU出力回転メンバー
- 13 サンギア回転メンバー
- 14 キャリア回転メンバー
- 15 出力回転メンバー

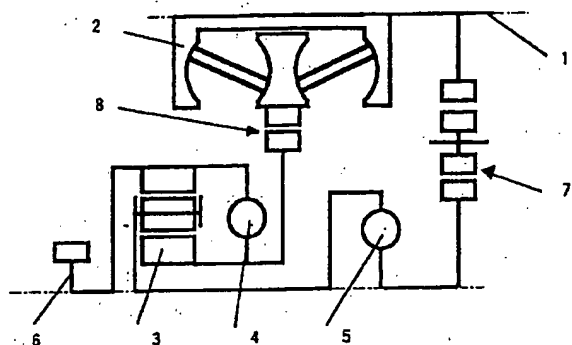
- 16 動力循環入力回転メンバー
- 17 リングギア回転メンバー
- 20 エンジン
- 21 出力ギヤ
- 22 差動ギヤ
- 23 タイヤ
- 24 湿式多板クラッチ

- 25 ポンプ
- 26 バルブ手段
- 27 変速比制御部
- 30 コントロールユニット
- 31, 32, 33, 34 回転センサ
- 35 走行レンジスイッチ

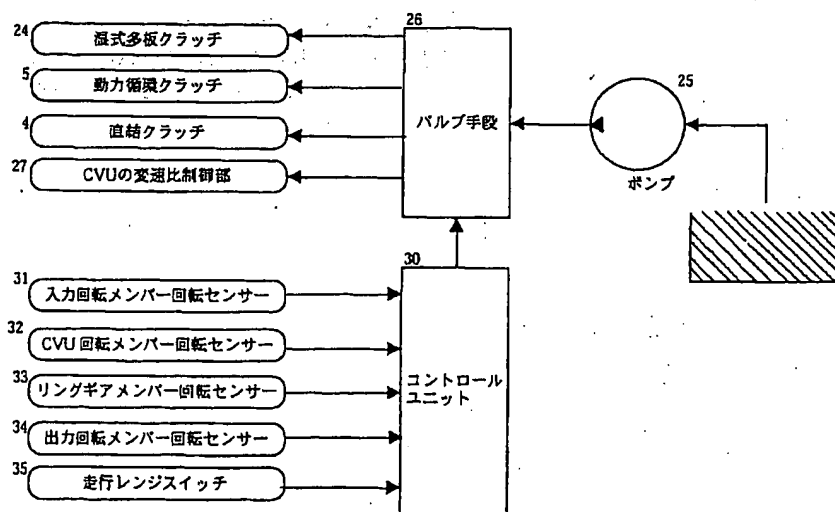
【図1】



【図6】



【図2】

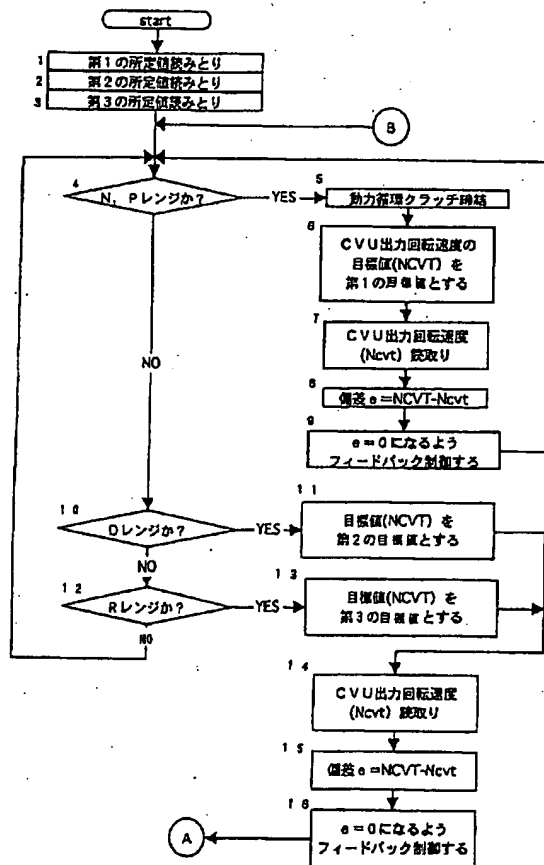


【図3】

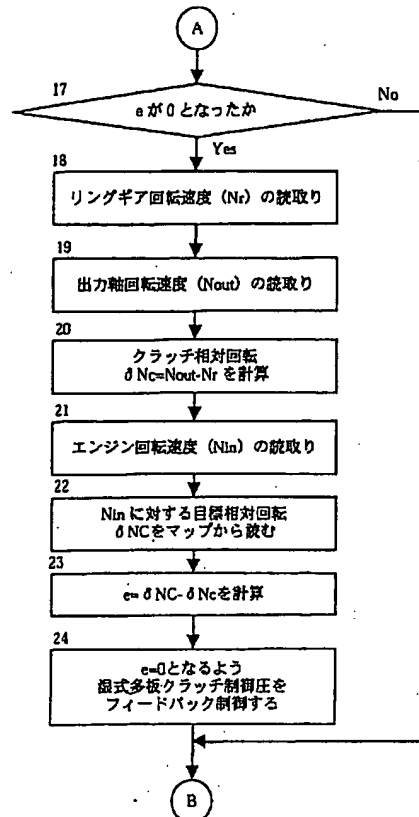
レンジ	モード	CVU 変速比	動力クラッチ	直結クラッチ	減速クラッチ
R	動循環	後進	○ ^(注1)	×	○
N	動循環	第1の所定値	○	×	×
D	動循環	前進	○ ^(注1)	×	○
	直結	全域	×	○	○

(注1) 発進・停止時は滑りを伴う

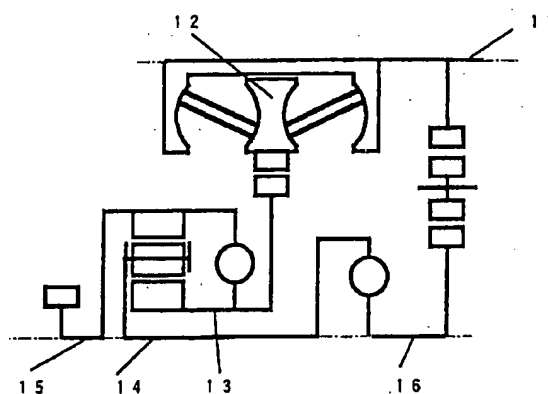
【図4】



【図5】




【図7】



AUTOMATIC CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION WITH INFINITE CHANGE GEAR RATIO

Patent number: JP10246327
Publication date: 1998-09-14
Inventor: HATTORI NOBORU
Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD
Classification:
- International: F16H61/20; F16H37/02
- european:
Application number: JP19970050505 19970305
Priority number(s):

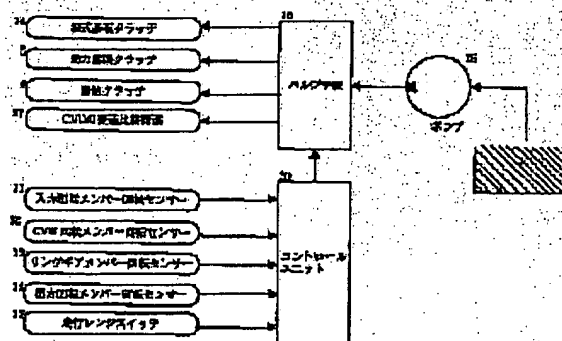
Also published as:

 JP10246327 (J)

Abstract of JP10246327

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the select time lag from being longer, eliminate fluctuation in the select time lag to improve the operability.

SOLUTION: In a vehicular automatic continuously variable transmission, in which planetary gears are combined with a continuously variable transmission unit, and the transmission gear ratio can be continuously controlled from forward gear to backward gear, including an infinite transmission gear ratio, when the transmission gear ratio of the transmission unit during the time of neutral range is a first specified value, the transmission gear ratio of the transmission unit at the time of forward starting is a finite second specified value, and the transmission gear ratio of the transmission unit at the time of backward gear is a finite third specified value, the first specified value is regarded as an about central value between the second specified value and the third specified value, a starting element 24 permitting slipping rotation is provided, and a control means 30 for controlling the starting element 24 so that transmission output is kept to be stopped in relation to transmission input when the range is switched to forward gear range or backward gear range.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY